



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF RAD STRUCTURES

## PŘESTAVBA KŘIŽOVATKY NÁMĚSTÍ MÍRU V BRNĚ

RECONSTRUCTION OF CROSSING - BRNO, MÍRU SQUARE

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. RADOMÍR KOLÍSEK

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

doc. Ing. JAN PAVLÍČEK, CSc.

BRNO 2015



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607T009 Konstrukce a dopravní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav pozemních komunikací

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Diplomant</b>	Bc. Radomír Kolísek
<b>Název</b>	Přestavba křižovatky náměstí Míru v Brně
<b>Vedoucí diplomové práce</b>	doc. Ing. Jan Pavlíček, CSc.
<b>Datum zadání diplomové práce</b>	31. 3. 2014
<b>Datum odevzdání diplomové práce</b>	16. 1. 2015

V Brně dne 31. 3. 2014

.....  
doc. Dr. Ing. Michal Varaus  
Vedoucí ústavu

.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## **Podklady a literatura**

Zákony, vyhlášky a ostatní předpisy platné v ČR v době vypracovávání diplomové práce.

Zákon 13/1997 Sb. v platném znění.

Vyhláška 104/1997 Sb. v platném znění.

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic (říjen 2004)

ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silničních komunikacích (listopad 2007)

ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací (únor 2010)

## **Zásady pro vypracování**

Křižovatka na nám. Míru v Brně, kde je konečná smyčka tramvajové linky č.4 je komplikovanou a nebezpečnou křižovatkou. Dlouhodobě se zde zkouší různé varianty jejího nového uspořádání. V žádné variantě však nebyla vyzkoušena tříramenná okružní křižovatka, která by zároveň tvořila smyčku pro tramvajovou trať frekventované linky č.4.

Náměstí Míru je cílem školáků základních škol a Cyrilometodějského gymnázia, návštěvníků hvězdárny a planetária M. Koperníka, plaveckého bazénu na Kraví hoře i věřících směřujících do kostela sv. Augustina. Proto je zde silná poptávka po parkovacích místech, včetně asi dvou míst pro zájezdové autobusy. Nově zde končí i autobusové linka č. 80.

Hlavními úkoly diplomové práce jsou:

- stavební přestavba na principu okružní křižovatky, kterou bude využívat i smyčka tramvajové tratě linky č.4

- posouzení a návrh na co nejbezpečnější uspořádání pěšího a cyklistického provozu

- optimální návrh na uspořádání parkovacích ploch včetně dvou míst pro autobusy

Konzultanty diplomové práce budou Doc. Ing. Petr Holcner a Ing. Martin Všeťka. Diplomová práce bude dále konzultována na MMB OD, DPMB, případně i na Policii ČR.

## **Předepsané přílohy**

01 Průvodní zpráva s výsledky dopravních průzkumů

02 Situace stávajícího stavu – problémový výkres

03 Situace koncepčních variant

04 Podrobná situace vybrané varianty

05 Podélné profily

06 Charakteristické příčné řezy

07 Variantní uspořádání parkovacích ploch

08 Situace svislého a vodorovného dopravního značení

09 Hrubý výkaz výměr s propočtem finančních nákladů

10 Koncepty

## **Předepsané přílohy**

Licenční smlouva o zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací

.....  
doc. Ing. Jan Pavlíček, CSc.

Vedoucí diplomové práce

## **Abstrakt**

Práce se zaměřuje na řešení problému křižovatky se smyčkou tramvaje na náměstí Míru ve městě Brně. Práce dokládá provedení inženýrského průzkumu a navržení šesti základních variant stavebního řešení. Vybrána byla varianta přemísťující tramvajovou smyčku severozápadně, která je technicky zpracována a doložena textovou a výkresovou dokumentací.

## **Klíčová slova**

Náměstí Míru, rekonstrukce intravilánu, okružní křižovatka, křižovatka, smyčka tramvaje, organizace dopravy, zastávky městské hromadné dopravy, parkoviště.

## **Abstract**

This master's degree thesis is focused on the traffic problem at Míru square in the city of Brno where the intersection with tram terminus turning loop is located. Thesis is based on local engineering survey with the outcome of six different design variants. The variant with the tram turning loop displaced north-west was chosen for detailed design with the outcome of full technical documentation and drawings.

## **Keywords**

Míru Square, reconstruction of the urban area, roundabout, crossroad, final tram, organization of transport, public transport stops, car park.

### **Bibliografická citace VŠKP**

Bc. Radomír Kolísek *Přestavba křižovatky náměstí Míru v Brně*. Brno, 2015. 49 s., 112 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací. Vedoucí práce doc. Ing. Jan Pavlíček, CSc.

## **Prohlášení o původnosti VŠKP**

### **Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 11.1.2015

Bc. Radomír Kolísek

## **Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP**

### **Prohlášení:**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 11.1.2015

Bc. Radomír Kolísek

**Poděkování:**

Na tomto místě bych chtěl především poděkovat svému vedoucímu diplomové práce panu doc. Ing. Janu Pavlíčkovi, CSc. za odborné vedení, rady a věnovaný čas při zpracovávání práce.





VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF RAD STRUCTURES

## A01 PRŮVODNÍ ZPRÁVA S VÝSLEDKY DOPRAVNÍCH PRŮZKUMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. RADOMÍR KOLÍSEK

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

doc. Ing. JAN PAVLÍČEK, CSc.

## OBSAH

1	ÚVOD:.....	12
2	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	13
2.1	Označení stavby: Okružní křižovatka na náměstí Míru v Brně .....	13
2.2	Objednatel stavby: VUT v Brně.....	13
2.3	Projektant: Bc. Radomír Kolísek .....	13
2.4	Členění dokumentace:.....	13
3	ZDŮVODNĚNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE.....	14
4	STANOVENÍ ZÁJMOVÉ OBLASTI .....	15
4.1	Vymezení území pro hledání reálných variant .....	15
4.2	Dotčené pozemky .....	16
5	VÝCHOZÍ ÚDAJE PRO NÁVRH VARIANT .....	17
5.1	Návrhové kategorie .....	17
5.1.1	Ulice Březinova .....	17
5.1.2	Ulice Rudišova .....	17
5.1.3	Ulice Údolní .....	17
5.2	Tramvajová smyčka .....	18
5.3	Digitální model.....	18
5.4	Nehodovost .....	18
5.5	Městská hromadná doprava.....	19
5.5.1	Tramvajová linka č. 4.....	19
5.5.2	Autobusová linka č. 81 .....	20
5.6	Dopravní průzkum .....	21
5.6.1	Postup měření a zpracování dat .....	21
5.6.2	Doprava .....	21
5.6.3	Chodci.....	22
5.6.4	Stanovení výhledových intenzit a úrovně kvality dopravy.....	24
6	CHARAKTERISTIKY ÚZEMÍ.....	25
6.1	Členitost terénu .....	25
6.2	Ochranná pásma.....	25
6.3	Inženýrské sítě .....	25
7	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY VARIANT.....	26

7.1	Základní technické parametry .....	26
7.2	Koncept varianty 1a .....	27
7.3	Koncept varianty 1b .....	27
7.4	Koncept varianty 2 .....	28
7.5	Koncept varianty 3a .....	28
7.6	Koncept varianty 3b .....	29
7.7	Koncept varianty 4 .....	29
8	VYHODNOCENÍ KONCEPTŮ VARIANT .....	30
9	SOUHRNÝ TECHNICKÝ POPIS VARIANTY 4 .....	31
9.1	Technický popis stavby .....	31
9.2	Směrové a příčné uspořádání .....	31
9.3	Výškové řešení .....	32
9.4	Konstrukce zpevněných ploch .....	33
9.4.1	Konstrukce tramvajové trati a vozovky paprsku A do km 0,040 953 .....	33
9.4.2	Konstrukce vozovky paprsků B, C a A od km 0,040 953 .....	34
9.4.3	Konstrukce autobusových zálivů .....	34
9.4.4	Konstrukce chodníků a nástupišť .....	35
9.5	Obslužná zařízení .....	35
9.5.1	Zastávky osobní linkové dopravy .....	35
9.5.2	Parkoviště .....	36
9.5.3	Zázemí pro řidiče – veřejné toalety .....	36
9.6	Odvodnění .....	36
9.7	Vybavení pozemní komunikace .....	36
9.8	Podrobný technický popis varianty 4 .....	37
9.8.1	Okružní jízdní pruh .....	37
9.8.2	Paprsek A .....	37
9.8.3	Paprsek B .....	39
9.8.4	Paprsek C .....	40
9.8.5	Tramvajová kolej .....	42
10	ZÁVĚR .....	45
11	POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE .....	46
12	PŘÍLOHY PRŮVODNÍ ZPRÁVY .....	47
12.1	Příloha C09: Hrubý výkaz výměr s propočtem finančních nákladů .....	47
12.2	Příloha E: Fotodokumentace .....	48

## 1 ÚVOD:

V mé diplomové práci se zabývám přestavbou stykové křižovatky a konečné zastávky se smyčkou tramvaje č. 4 na náměstí Míru ve městě Brně. Do 14.12 2014 zde měla konečnou i tangenciální autobusová linka č. 80. Linka byla přechíslována na č. 81, prodloužena a na náměstí jen zastavuje. Po náměstí i v křižovatce se také pohybuje mnoho pěších, kteří se přemisťují do blízkých škol a kolejí. Dále je zde přístup do parku na Kraví hoře a blízkého sportovního areálu. V blízkosti náměstí také dochází k častému vystupování návštěvníků ze zájezdových autobusů, mířících do Hvězdárny a planetária M. Koperníka.

Stávající křižovatka svým prostorovým uspořádáním komplikuje plynulý průjezd vozidel a omezuje pohyb tramvají ve smyčce. V práci budu řešit její přestavbu na okružní křižovatku s vedením smyčky v jízdním pruhu a nové uspořádání parkovacích míst osobních vozidel a zájezdových autobusů. Provedu variantní řešení a vyberu tu nejvhodnější z hlediska ekonomické náročnosti, proveditelnosti a bezpečnosti pohybu pěších. Finální návrh bude vypracován technicky.

## 2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

**2.1 Označení stavby:** Okružní křižovatka na náměstí Míru v Brně  
Jihomoravský kraj

**2.2 Objednatel stavby:** VUT v Brně  
Antonínská 548/1  
Brno 601 90

**2.3 Projektant:** Bc. Radomír Kolísek  
Na Grůni 3  
Havířov 736 01

### 2.4 Členění dokumentace:

Textová část:

A01	Průvodní zpráva s výsledky dopravních průzkumů
D10a	Zpracování dopravního průzkumu
D10b	Sčítací listy dopravy
D10c	Sčítací listy chodců
F	Koncepty

Příloha prův. zprávy

C09	Hrubý výkaz výměr s propočtem finančních nákladů
E	Fotodokumentace

Výkresová část:

B02a	Situace širších vztahů	M	1:500
B02b	Situace stávajícího stavu - problémový výkres	M	1:500
B03.1a	Koncept situace varianty 1a	M	1:500
B03.1b	Koncept situace varianty 1b	M	1:500
B03.2	Koncept situace varianty 2	M	1:500
B03.3a	Koncept situace varianty 3a	M	1:500
B03.3b	Koncept situace varianty 3b	M	1:500
B03.4	Koncept situace varianty 4	M	1:500
B04a	Podrobná situace	M	1:500
B04b	Podrobná situace tramvajové trati	M	1:500
B05.1	Podélný profil okružního jízdního pruhu	M	1:500/50
B05.2	Podélný profil paprsku A	M	1:500/50
B05.3	Podélný profil paprsku B	M	1:500/50
B05.4	Podélný profil paprsku C	M	1:500/50
B05.5	Podélný profil tramvajové koleje	M	1:500/50
B06.1	Charakteristický příčný řez okružního jízdního pr.	M	1:100
B06.2	Charakteristický příčný řez paprsku A	M	1:100
B06.3	Charakteristický příčný řez paprsku B	M	1:100
B06.4	Charakteristický příčný řez paprsku C	M	1:100
B07	Uspořádání parkovacích stání	M	1:500
B08	Situace dopravního značení	M	1:500

### 3 ZDŮVODNĚNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Na náměstí Miru se střetávají téměř všechny druhy dopravy. Celkově se jedná o dlouhodobě problematické místo.

Na malém prostoru se nachází více škol různých úrovní a vysokoškolské koleje. To představuje velké přepravní požadavky na MHD obzvláště v době ranní špičky. Tuto přepravu převážně zajišťuje tramvajová linka č. 4 a v menší míře také individuální automobilová doprava. Také zde končila autobusová linka č. 80, která je od 14.12 2014 přečíslována na č. 81 a prodloužena, takže na náměstí jen zastavuje. Také zde chybí zázemí po řidiče MHD.

Dále se zde nachází park Kraví hora s přilehlým sportovním areálem a Hvězdárnou a planetáriem M. Koperníka. Ke hvězdárně často přijíždí návštěvníci v zájezdových autobusech, řidiči zastavují na okraji náměstí vedle kostela a po vysazení návštěvníků hledají v okolí možnost zaparkování. Často odjíždějí až na okraj Brna.

Vzhledem k uspořádání křižovatky chodci často i při vyšších intenzitách provozu přecházejí mimo jim určené přechody.

Uspořádání stykové křižovatky je netypické. Je zde rozpor faktické a psychologické přednosti v jízdě. Hlavní komunikace je odsazená jen o pár metrů a v oblasti křižovatky se kříží s tramvajovou smyčkou. Ve špičkové hodině má tramvaj problém projet křižovatkou, protože není nijak upřednostněna. Dále je s křižovatkou spojeno parkoviště o kapacitě 15 stání, které nemá nijak upraven vjezd. Vjíždí se na něj z hlavní komunikace v délce 25 metrů.

Všechny tyto faktory se vyskytují současně v období ranní špičky a tím vytvářejí nepřehlednou a pro řidiče i chodce stresující situaci. Problémy jsou stručně shrnuty v příloze: B02 Situace stávajícího stavu - problémový výkres.

Řešením problému se již zabývala architektonická kancelář RAW a v diplomové práci Ing. Jakub Martínek. V obou případech byla smyčka výrazně přesunuta a počítalo se s bouráním několika objektů.

Cílem této práce je zklidnění stávající situace a navržení možného řešení formou okružní křižovatky, kdy v jízdním pruhu bude umístěna tramvajová smyčka. A řešení parkovací plochy pro individuální automobilovou dopravu a zájezdové autobusy. Se snahou o minimální zásahy do stávajících objektů.

## 4 STANOVENÍ ZÁJMOVÉ OBLASTI

### 4.1 Vymezení území pro hledání reálných variant

Oblast se nachází na rozhraní katastrálních území Stránice a Veverí. Náměstí míru tvoří hlavní oblast. Nachází se na něm velmi rozčleněná plocha zeleně, smyčka tramvaje č.4 a obchod Brněnka. Do náměstí ústí ulice: Údolní, Březinova, Rudišova a Lerchova. Na rohu náměstí a ústí ulice Březinovy se nachází kostel sv. Augustina a fara Římskokatolické církve. Vedle fary se nachází koleje Masarykovy univerzity. Na ulici Lerchova je budova Cyrilometodějské školy, kde je umístěn základní stupeň, střední odborný pedagogický, střední pedagogický a gymnázium. Za objektem Brněnka se nachází pozemek bývalých kasáren. Na Údolní ulici u severovýchodního rohu bývalých kasáren se nachází plynová stanice. S východní stranou náměstí bezprostředně sousedí park Kraví hora. Grafická dokumentace je přílohou: B02a a B02b.



Obr. 4.1 Mapa zájmové oblasti z katastrální mapy

## 4.2 Dotčené pozemky

Výslednou variantou 4 budou dotčeny následující pozemky, jejichž čísla a vlastníci jsou vypsaný v následující tabulce.

č. parcely	vlastnické právo	k.ú.	adresa	druh stavby
417/5	VUT v Brně	Stránice	Antonínská 548/1, Veveří, 60200 Brno	křižovatka
417/6	Statutární město Brno	Stránice	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	křižovatka
421	Statutární město Brno	Stránice	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	křižovatka
422/1	Statutární město Brno	Stránice	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	křižovatka
422/2	Statutární město Brno	Stránice	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	křižovatka
422/3	Statutární město Brno	Stránice	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	křižovatka
422/4	Římskokatolická farnost u kostela sv. Augustina	Stránice	Brno - Masarykova čtvrť, náměstí Míru 377/7, Stránice, 60200 Brno	křižovatka
422/5	Masarykova univerzita	Stránice	Žerotínovo náměstí 617/9, Brno-město, 60200 Brno	křižovatka
422/6	Statutární město Brno	Stránice	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	křižovatka
422/7	Masarykova univerzita	Stránice	Žerotínovo náměstí 617/9, Brno-město, 60200 Brno	křižovatka
425/2	Statutární město Brno	Stránice	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	křižovatka
425/3	RWE GasNet, s.r.o.	Stránice	Klíšská 940/96, Klíše, 40001 Ústí nad Labem	křižovatka
425/4	Statutární město Brno	Stránice	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	křižovatka
425/5	Statutární město Brno	Stránice	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	křižovatka
426/6	Statutární město Brno	Stránice	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	křižovatka
680/1	Statutární město Brno	Veveří	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	parkoviště
682	Statutární město Brno	Veveří	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	parkoviště
684/1	Statutární město Brno	Veveří	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	parkoviště
684/2	Statutární město Brno	Veveří	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	parkoviště
685/12	Statutární město Brno	Veveří	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	křižovatka

Tab. 4.2 Seznam dotčených parcel



## 5 VÝCHOZÍ ÚDAJE PRO NÁVRH VARIANT

### 5.1 Návrhové kategorie

#### 5.1.1 Ulice Březinova

Funkční skupina:	MS
Typ místní komunikace:	MS2 18,3/9,0/50
Délka úpravy:	53,50 m
Šířka jízdního pruhu:	4,25 m
Šířka chodníků:	2,40 m a 1,80 m
Šířka zeleného pásu:	5,10 m
Šířka hl. dopravního prostoru:	9,00 m

#### 5.1.2 Ulice Rudišova

Funkční skupina:	MO
Typ místní komunikace:	MO2 15,7/7,0/50
Délka úpravy:	44,70 m
Šířka jízdního pruhu:	3,25 m
Šířka chodníků:	4,60 m a 2,10 m
Šířka zeleného pásu:	2,00 m
Šířka hl. dopravního prostoru:	7,00 m

#### 5.1.3 Ulice Údolní

Funkční skupina:	MS
Typ místní komunikace:	MS2T (proměnlivá)/9,61/50
Délka úpravy:	126,50 m
Šířka jízdního pruhu:	2,50 m
Šířka tramvajového pruhu:	počátek 7,00 m ve smyčce proměnlivá
Šířka chodníků:	2,50 m a proměnlivá
Šířka zeleného pásu:	2,00 m a proměnlivá
Šířka hl. dopravního prostoru:	9,61 m
Osová vzdálenost kolejí:	3,00 m

## 5.2 Tramvajová smyčka

Konečná tramvaje je tvořena výhybnou se dvěma zvýšenými nástupišti délky 31,00 m. Ostrovní je široké 1,55 m a druhé 2,00 m. Poloměr osy smyčky je nejmenší dovolený 20,00 m. Nástupiště první zastávky je úroňové v oblouku, délky 31,00 m a proměnlivé šířky.

Výjezd z tramvajové výhybny do prostoru křižovatky i od první zastávky je bez upravení přednosti v jízdě.

## 5.3 Digitální model

Ze školní databáze mi byly poskytnuty doc. Ing. Janem Pavlíčkem, CSc. Geodetická data v Elektronické podobě ve formátu dwg. A pan doc. Ing. Petr Holcner, Ph.D. mi poskytnul výškové zaměření stávajícího stavu osy tramvajové koleje a hran terénu, které uskutečnil Ing. Jakub Martínek.



Obr.: 5.1 Digitální model terénu

## 5.4 Nehodovost



Křižovatka samotná umožňuje průjezd pouze malými rychlostmi. Nehody jsou proto bez větších škod. Lehce zraněny byly pouze dvě osoby. Grafické vyznačení nehod s identifikačními čísly je v příloze: B02b Situace stávajícího stavu - problémový výkres.

## 5.5 Městská hromadná doprava

### 5.5.1 Tramvajová linka č. 4

Tramvaj má po většinu dne, to je od 7:00 do 19:00 hodin interval odjezdu pět minut. V ostatní časy jsou intervaly různé, v tuto dobu však nehrozí dopravní komplikace.

Doba čekání na nástup cestujících se v průměru pohybuje okolo 20 vteřin.

<div> <div>4</div> <div>  <div> Odjezdy ze zastávky <b>NÁMĚSTÍ MÍRU</b>  směr <b>OBRŮANY, Babická</b> </div> </div> <div>  1371/2 </div> </div>		<div> <div> <div>↓</div> <div> <b>NÁMĚSTÍ MÍRU</b>  Heinrichova  2 </div> </div> <div> <div> <b>Zóna 100</b>  Všeckova (o)  3 </div> <div> Úvoz  4 </div> <div> Obilní trh  6 </div> <div> Komenského náměstí  8 </div> <div> Česká  9 </div> <div> Náměstí Svobody  11 </div> <div> Želý trh  13 </div> <div> Hlavní nádraží  15 </div> <div> Malinova  17 </div> <div> Körnerova  19 </div> <div> Tkalcovská  21 </div> <div> Travníčkova  22 </div> <div> Mostecká  23 </div> <div> Vozovna Husovice  24 </div> <div> Náměstí Republiky  26 </div> <div> Tomkovo náměstí  28 </div> <div> Maloměřický most  29 </div> <div> Proškovský most  30 </div> <div> Obřanská - u školy (z)  31 </div> <div> Obřanský most  33 </div> <div> BABICKÁ </div> </div> </div>	
PRACOVNÍ DNY		PRACOVNÍ DNY PRÁZDNINY	
NEPLATÍ 17.4.–18.4., 2.5., 9.5., 30.6.–29.8., 27.10.–29.10., 22.12.2014–2.1.2015		PLATÍ 17.4.–18.4., 2.5., 9.5., 30.6.–29.8., 27.10., 29.10., 22.12. –30.12.2014, 2.1.2015	
2		2	
3		3	
4		4	
5	06 <sup>h</sup> 16 26 36 46 56 <sup>h</sup>	5	06 16 26 36 <sup>h</sup> 46 56
6	06 16 25 30M 35 40M <sup>h</sup> 45 <sup>h</sup> 50M 55	6	06 16 28 <sup>h</sup> 34M 40 46M 52 58M
7	00M 05 10M 15 20M <sup>h</sup> 25 30M 35 40 45 50M 55 <sup>h</sup>	7	04 10M <sup>h</sup> 16 22M 28 <sup>h</sup> 34M 40 46M 52 58M
8	00M 05 10M <sup>h</sup> 15 20M 25 30M 35 40M 45 <sup>h</sup> 50M 55	8	04 10M <sup>h</sup> 16 22M 28 <sup>h</sup> 34M 40 46M 52 58M
9	00M 05 10M 15 20M 25 30M <sup>h</sup> 35 <sup>h</sup> 40M 45 50M 55	9	04 10M <sup>h</sup> 16 22M 28 <sup>h</sup> 34M 40 46M 52 58M
10	00M 05 10M 15 20M <sup>h</sup> 25 30M 35 40M 45 50M 55 <sup>h</sup>	10	04 10M <sup>h</sup> 16 22M 28 <sup>h</sup> 34M 40 46M 52 58M
11	00M 05 10M <sup>h</sup> 15 20M 25 30M 35 40M 45 <sup>h</sup> 50M 55	11	04 10M <sup>h</sup> 16 22M 28 <sup>h</sup> 34M 40 46M 52 58M
12	00M 05 10M 15 20M 25 30M <sup>h</sup> 35 <sup>h</sup> 40M 45 50M 55	12	04 10M <sup>h</sup> 16 22M 28 <sup>h</sup> 34M 40 46M 52 58M
13	00M 05 10M 15 20M <sup>h</sup> 25 30M 35 40M 45 50M 55 <sup>h</sup>	13	04 10M <sup>h</sup> 16 22M 28 <sup>h</sup> 34M 40 46M 52 58M
14	00M 05 10M <sup>h</sup> 15 20M 25 30M 35 40M 45 <sup>h</sup> 50M 55	14	04 <sup>h</sup> 10M 16 22M 28 <sup>h</sup> 34M 40 46M 52 58M
15	00M 05 10M 15 20M 25 30M <sup>h</sup> 35 <sup>h</sup> 40M 45 50M 55	15	04 10M <sup>h</sup> 16 22M 28 34M 40 46M <sup>h</sup> 52 58M
16	00M 05 10M 15 20M <sup>h</sup> 25 30M 35 40M 45 50M 55 <sup>h</sup>	16	04 10M <sup>h</sup> 16 22M 28 <sup>h</sup> 34M 40 46M 52 58M
17	00M 05 10M <sup>h</sup> 15 20M 25 30M 35 40M 45 <sup>h</sup> 50M 55	17	04 <sup>h</sup> 10M 16 22M 28 <sup>h</sup> 34M 40 46M 52 58M
18	00M 05 10M 16 20p 26 30p <sup>h</sup> 36 <sup>h</sup> 40p 46 56	18	04 10M 16 22p 26 <sup>h</sup> 36 46 <sup>h</sup> 56
19	06 16 26 <sup>h</sup> 36 46 56	19	06 16 <sup>h</sup> 26 36 46 56
20	06 18 31 46	20	06 <sup>h</sup> 18 31 46
21	01 16 31 46	21	01 16 31 <sup>h</sup> 46
22	01 16 31 46p	22	01 16 31 46p
23	01p	23	01p <sup>h</sup>

p : jede po trase jen na Komenského náměstí a dále ulicí Husovou a Pekařskou po trase linky 5 na Mendlovo nám. a po trase linky 1 do vozovny Pisárky

M : jede po trase jen do smyčky Maloměřický most

<sup>h</sup> : odjezd nízkopodlažního vozidla

**Platí od 15.3.2014**

Obr.: 5.2 Zastávkový jízdní řád linky č.4

### 5.5.2 Autobusová linka č. 81

Nově zavedená linka, nahrazující od 14.12 2014 linku č.80. Jedná se o částečně tangenciální linku s dvaceti minutovým intervalem. Na lince jsou nasazeny minibusy Stratos LF38 D.

81

Odjezdy ze zastávky

Náměstí Míru

směr Štefánikova čtvrť

IDS

1371/2

Zóna 100

ČESKÁ

Úvoz (o)

Žlutý kopec (o)

Vaňkovo náměstí (w)

Náměstí Míru

2 Kounicovy koleje (z)

4 Tábor

6 Klusáčkova

8 Štefánikova

11 NC Královo Pole

15 Královo Pole

17 Mojmírovo náměstí (z)

Zóna 101

18 Kociánka (o)

19 Divišova čtvrť (w)

21 Halasovo náměstí

22 Slavičková (o)

23 Fillova (o)

25 Haškova

28 Heleny Malířové (o)

29 Lesná, nádraží

30 ŠTEFÁNÍKOVA ČTVRŤ

Zóna 100

PRACOVNÍ DNY

NEPLATÍ 22.12.2014–2.1., 23.2. –27.2., 2.4.–3.4., 1.7.–31.8., 29.10.–30.10., 16.11.2015

4	
5	32K♿ 52K♿
6	12K♿ 32K♿ 52K♿
7	12♿ 22K♿ 32K 42K♿ 52K
8	12K♿ 32C♿ 52K♿
9	12♿ 32K♿ 52K♿
10	12K♿ 32C♿ 52K♿
11	12♿ 32K♿ 52K♿
12	12K♿ 32C♿ 52K♿
13	12♿ 32K♿ 52K♿
14	12K♿ 32C♿ 52K♿
15	12♿ 32K♿ 52K♿
16	12K♿ 32C♿ 52K♿
17	12♿ 32K♿ 52K♿
18	12K♿ 32C♿ 52K♿
19	12C♿ 32K♿
20	03K♿ 33K♿
21	03K♿ 33K♿
22	03K♿ 33K♿
23	

PRACOVNÍ DNY PRÁZDNINY

PLATÍ 22.12. –30.12.2014, 2.1., 23.2. –27.2., 2.4.–3.4., 1.7.–31.8., 29.10.–30.10., 16.11.2015

4	
5	32K♿ 52K♿
6	12K♿ 32K♿ 52K♿
7	12♿ 32K♿ 52K♿
8	12K♿ 32C♿ 52K♿
9	12♿ 32K♿ 52K♿
10	12K♿ 32C♿ 52K♿
11	12♿ 32K♿ 52K♿
12	12K♿ 32C♿ 52K♿
13	12♿ 32K♿ 52K♿
14	12K♿ 32C♿ 52K♿
15	12♿ 32K♿ 52K♿
16	12K♿ 32C♿ 52K♿
17	12♿ 32K♿ 52K♿
18	12K♿ 32C♿ 52K♿
19	12C♿ 32K♿
20	03K♿ 33K♿
21	03K♿ 33K♿
22	03K♿ 33K♿
23	

K : jede jen po zastávku Klusáčkova

Š : spoje jede mezi zastávkami Kociánka - Divišova čtvrť přes zastávku Křížíkova - areál škol

C : jede jen po zastávku NC Královo Pole

♿ : spoj s bezbariérově přístupným vozidlem

Platí od 14.12.2014

Obr.: 5.3 Zastávkový jízdní řád linky č.81

Noční provoz zajišťuje linka č. N89 s hodinovým intervalem. Na lince mohou být nasazeny i kloubové autobusy.

## 5.6 Dopravní průzkum

### 5.6.1 Postup měření a zpracování dat

Pro stanovení špičkové hodiny, jsem uskutečnil dopravní průzkum ručním záznamem motorové dopravy i chodců. Při měření intenzit dopravy, jsem zároveň zaznamenával pohyb vozidel vjíždějících a vyjíždějících z parkoviště a při měření intenzit chodců jsem zaznamenal pohyb provedený mimo vyznačená přechody pro chodce.

Měření jsem provedl z vyvýšeného místa s dobrým rozhledem u vstupu do kostela sv. Augustina, ve třech časových úsecích po dvou hodinách. Každý časový úsek byl dále rozdělen na patnácti minutové intervaly. První v době předpokládané ranní špičky mezi 7:00 a 9:00, druhý v době ukončení většiny výuky přilehlých škol mezi 12:30 a 14:30 a třetí v době předpokládané odpolední špičky mezi 15:00 a 17:00.

Z naměřených dat jsem stanovil intenzity v jednotlivých hodinách a v nich vyhledal intenzitu špičkové hodiny pro dopravu i chodce. Z těchto dat jsem vytvořil pentlogramy, které opticky vystihují průjezd křižovatkou. Pentlogramy jsou znázorněny na *Obr. 5.4 a 5.5*.

### 5.6.2 Doprava

Špičková hodina dopravy byla stanovena v době ranní špičky v čase 7:30 až 8:30. Naměřil jsem 952 vozidel a 10 cyklistů.

	7:00 - 8:00	7:15 - 8:15	7:30 - 8:30	7:45 - 8:45	8:00 - 9:00
<b>O</b>	888	915	<b>926</b>	860	708
<b>M</b>	2	4	<b>7</b>	8	11
<b>N</b>	4	8	<b>13</b>	16	13
<b>A</b>	10	9	<b>6</b>	6	6
<b>C</b>	9	10	<b>10</b>	8	12
<b>Σ</b>	913	946	<b>962</b>	898	750

Tab.: 5.1 Výsledky průzkumu dopravy 7:00 – 9:00

Odpolední špička dosáhla nižších hodnot a to 733 vozidel a 11 cyklistů.

	15:00 - 16:00	15:15 - 16:15	15:30 - 16:30	15:45 - 16:45	16:00 - 17:00
<b>O</b>	605	687	714	<b>719</b>	711
<b>M</b>	9	10	8	<b>7</b>	6
<b>N</b>	2	2	2	<b>2</b>	1
<b>A</b>	5	5	4	<b>5</b>	4
<b>C</b>	7	8	11	<b>11</b>	10
<b>Σ</b>	628	712	739	<b>744</b>	732

Tab.: 5.2 Výsledky průzkumu dopravy 15:00 – 17:00

### 5.6.3 Chodci

V lokalitě se nachází mnoho vzdělávacích zařízení, ve kterých se pohybuje až 1727 žáků a studentů, kteří se zde koncentrují zejména před osmou hodinou ranní. Ti se dopravují převážně pomocí městské hromadné dopravy a v menší míře pomocí individuální automobilové dopravy. Vzhledem k většímu počtu chodců zde od 8:30 do 8:00 hodin pravidelně hlídají přechody tři strážníci městské policie.

V kostele sv. Augustina se konají pravidelné mše a organizují svatby a pohřby. Tyto akce krátkodobě zvyšují koncentrace chodců.

Instituce	počet žáků/studentů
Koleje MU Klácelova	313
Koleje MU náměstí Míru	248
ZŠ a ZUŠ Brno náměstí míru	198
Cyrilometodějská ZŠ a střední pedagogická	488
Cyrilometodějské gymnázium	240
Cyrilometodějská střední odborná pedagogická	240
<b>Celkem</b>	<b>1727</b>

Tab.: 5.3 Počet studentu / žáku ve vzdělávacích zařízeních

Špičková hodina chodců byla stanovena v době ranní špičky v čase 7:15 až 8:15. Naměřil jsem 557 chodců. Mimo přechod přešlo 21 chodců.

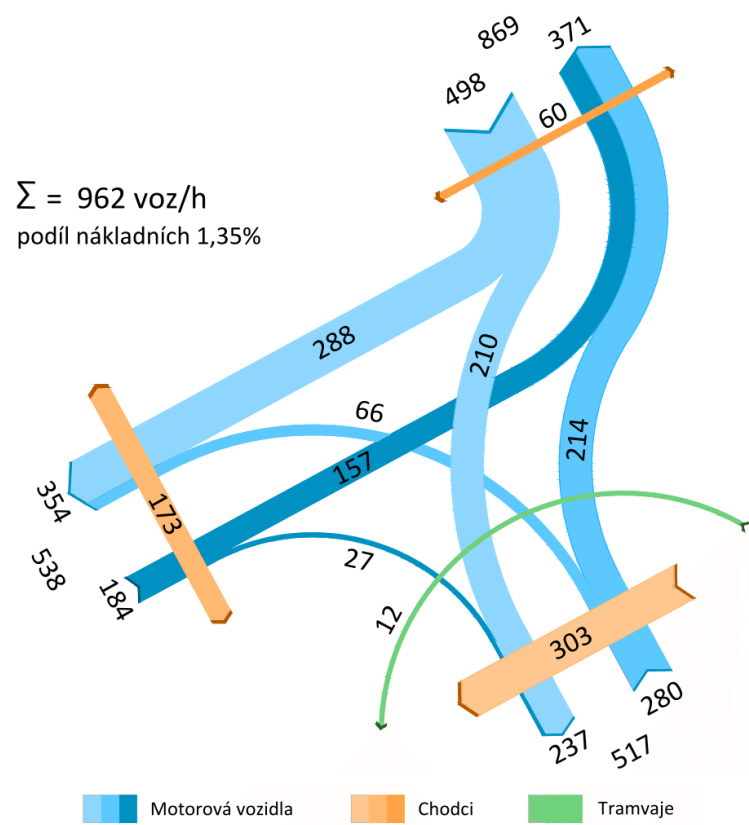
	7:00 - 8:00	7:15 - 8:15	7:30 - 8:30	7:45 - 8:45	8:00 - 9:00
<b>1</b>	58	<b>60</b>	98	92	78
<b>2</b>	190	<b>173</b>	143	78	44
<b>3</b>	283	<b>303</b>	261	166	88
<b>N</b>	17	<b>21</b>	22	20	20
<b>Σ</b>	548	<b>557</b>	524	356	230

Tab.: 5.4 Výsledky průzkumu chodců 7:00 – 9:00

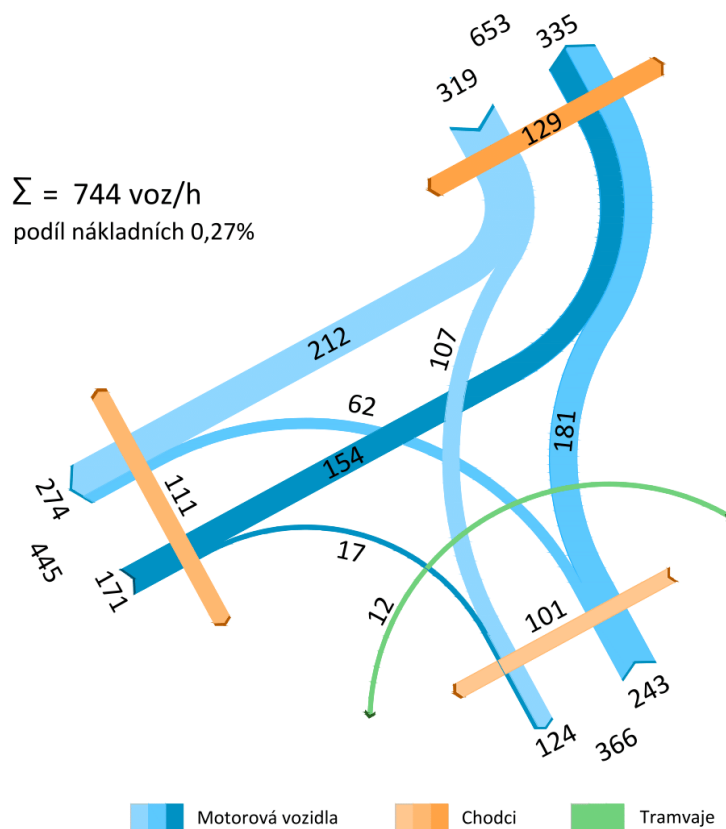
Odpolední špička dosáhla 397 chodců. Mimo přechod přešlo 56 chodců.

	15:00 - 16:00	15:15 - 16:15	15:30 - 16:30	15:45 - 16:45	16:00 - 17:00
<b>1</b>	107	<b>129</b>	127	98	77
<b>2</b>	105	<b>111</b>	93	62	58
<b>3</b>	93	<b>101</b>	85	95	78
<b>N</b>	45	<b>56</b>	58	46	38
<b>Σ</b>	350	<b>397</b>	363	301	251

Tab.: 5.5 Výsledky průzkumu chodců 15:00 – 17:00



Obr.: 5.4 Pentlogram intenzit v době ranní špičky



Obr.: 5.5 Pentlogram intenzit v době odpolední špičky

#### 5.6.4 Stanovení výhledových intenzit a úrovně kvality dopravy

Výhledová intenzita byla stanovena metodou jednotného součinitele růstu pro intenzitu špičkové hodiny pro rok 2035. Celková intenzita na vjezdech v tomto roce činí 1377 motorových vozidel. Při této intenzitě vjezdů do okružní křižovatky, není potřeba počítat kapacitu vjezdů.

Místo:	Brno - Stránice	Posuzovaný profil:	náměstí míru		
Číslo kom.:	náměstí Míru, směr z ul. Březinova	Typ komunikace:	MS2 18,3/9,0/50		
1	Výchozí rok		2014		
2	Výhledový rok		2035		
			skupina vozidel		
			LV	TV	SV
3	Výchozí intenzita dopravy	$I_0$ [voz/h]	485	10	495
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_0$ [-]	1,06	1,01	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ [-]	1,54	1,05	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy	$k_p$ [-]	1,45	1,04	-
7	Výhledová intenzita dopravy	$I_v$ [voz/h]	705	10	715

Tab.: 5.4 Výhledová intenzita dopravy z ul. Březinovy

Číslo kom.:	náměstí Míru, směr z ul. Rudišova	Typ komunikace:	MO2 15,7/7,0/50		
			skupina vozidel		
			LV	TV	SV
3	Výchozí intenzita dopravy	$I_0$ [voz/h]	178	3	181
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy	$k_p$ [-]	1,45	1,04	-
7	Výhledová intenzita dopravy	$I_v$ [voz/h]	258	3	261

Tab.: 5.5 Zkrácená tabulka výhledové intenzity dopravy z ul. Rudišovy

Číslo kom.:	náměstí Míru, směr z ul. Údolní	Typ komunikace:	MS2T (proměnlivá)/9,75/50		
			skupina vozidel		
			LV	TV	SV
3	Výchozí intenzita dopravy	$I_0$ [voz/h]	272	6	278
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy	$k_p$ [-]	1,45	1,04	-
7	Výhledová intenzita dopravy	$I_v$ [voz/h]	394	6	401

Tab.: 5.6 Zkrácená tabulka výhledové intenzity dopravy z ul. Údolní



Stanovení úrovně kvality dopravy jsem provedl i přes netypické uspořádání a problémové poměry v křižovatce. UKD hlavní komunikace vyšla A. UKD vedlejší komunikace vyšla B. Výsledky potvrzují, že technické podmínky nezohledňují odsazený tvar a výskyt charakteristických problémů v křižovatce, neboť během dopravní špičky se lehce vytvoří kongesce.

Podrobnější zpracování inženýrských dat se nachází v příloze: D10a Zpracování dopravního průzkumu.

## **6 CHARAKTERISTIKY ÚZEMÍ**

### **6.1 Členitost terénu**

Zájmová oblast se nachází převážně v městské části Brno-Stránice a okrajově v Brně-Veveří. Náměstí Míru je celkově v malém sklonu. Pouze v ulici Údolní směrem do centra je podélný sklon v klesání 6,0 %. Od náměstí směrem k ulici Rudišova je podélný sklon stoupající 2,45 %. Od náměstí směrem k ulici Březinova je klesající sklon -0,20 %. Příčné sklony nejsou nijak výrazné a významně neovlivní návrh variant.

V dotčeném území se nenachází žádná ložiska nerostů, hornická ani chráněná území. Stavba nebude mít žádný negativní vliv na životní prostředí.

### **6.2 Ochranná pásma**

Ochranné pásmo se dle zákona o pozemních komunikacích č. 13/1997 Sb. Vztahuje na místní komunikace ve vzdálenosti 15 m od osy vozovky. V silničních ochranných pásmech lze jen na základě povolení vydaného silničním správním úřadem a za podmínek v povolení uvedených provádět stavby, které podle zvláštních předpisů vyžadují povolení nebo ohlášení stavebnímu úřadu a terénní úpravy, jimiž by se úroveň terénu snížila nebo zvýšila ve vztahu k niveletě vozovky.

V lokalitě se nenachází žádná oblast ochrany zeleně, ani památkové pásmo.

### **6.3 Inženýrské sítě**

Předmětem této práce nebylo řešit inženýrské sítě a jejich přeložky. Pouze v jedné variantě je navrženo přesunutí plynové stanice z důvodu nedostatku prostoru. V dalším stupni projektové dokumentace bude stavba počítat s případnými přeložkami a úpravami inženýrských sítí.

## 7 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY VARIANT

### 7.1 Základní technické parametry

Všechny varianty jsou navrženy na základě minimálního přípustného poloměru pro tramvajové tratě o hodnotě 20,00 m. Tím dosáhneme okružní křižovatky o průměru 44,00 m. Vzhledem k značné velikosti okružní křižovatky není nutné použít prstencovou přídlažbu. Šířka okružního jízdního pruhu umožňující průjezd zájezdových i kloubových autobusů jezdících jako noční rozjezd je 5,50 m asfaltové plochy mezi přídlažbou šířky 0,25 m. Základní příčný sklon byl navržen o hodnotě 2,50 %.

Protože vedení paprsků na okružní křižovatku je ze směru ulice Březinova omezeno kostelem sv. Augustina a ze směru ulice Rudišova parkem náměstí Míru, do kterého se snažím zasahovat co nejméně, je nutné paprsky navést k okružní křižovatce směrovými oblouky malého poloměru. Toto a výskyt zájezdových autobusů jedoucích ke hvězdárně či místním školám neumožňuje použít doporučené poloměry vjezdů a výjezdů dle normy. Návrh poloměrů, šířka vjezdů a výjezdů je tedy stanovena pomocí vlečných křivek.

Vnější vodící proužky vodorovného dopravního značení jsou nahrazeny přídlažbou šířky 0,25 m.

Délka nástupní hrany tramvajových nástupišť je 30,00 m. Ta umožňuje obsloužení i nejdelších tramvají ve vlastnictví dopravního podniku města Brna. Vzhledem k nasazení minibusů Stratos LF38 D je délka nástupní hrany autobusových zálivů pouze 13,00 m.

Pro zajištění přednostního vjezdu tramvají z konečné zastávky do okružní křižovatky je použito značky P5 – Dej přednost tramvaji.

Ve všech variantách je zrušeno 15 parkovacích míst v severozápadní části náměstí. Jejich náhrada je zajištěna formou rekonstrukce stávajícího částečně zpevněného parkoviště na ulici Kraví hora u restaurace Monte Bú Restaurant – Steak House. Jelikož zde není žádná organizace parkování má stávající stav 35 parkovacích míst. Nově navržené parkoviště zvýší kapacitu o 24 míst na celkových 59. Situace navržené rekonstrukce parkoviště je v příloze: B07 Uspořádání parkovacích stání.

## 7.2 Koncept varianty 1a

Tato varianta zachovává geometrii tramvajové trati v původním stavu, dojde jen k opravě prostorové polohy koleje. Nástupiště na konečné zastávce také zůstanou v původních rozměrech (šířka 1,50 m a 2,00 m) a dojde u nich jen k rekonstrukci.

První tramvajová zastávka je situována ve stejných místech jako v původním stavu. Je tedy na okružním jízdním pruhu. Aby nedošlo ke kongescím, je v místě zastávky jízdní pruh rozdělen a rozšířen tak, aby bylo možné zastávku objet. Pro nákladní automobily a autobusy je zbudována pojížděná přídlažba. Oddělení zastávky a jízdního pruhu je provedeno pomocí kolejového obrubníku. Jelikož je nástupní hrana v oblouku, není možné využít bezbariérové nástupní obruby a nastupování probíhá přes snížené obruby se vstupem do vozovky.

V době práce na tomto konceptu na náměstí stále končila autobusová linka č. 80. Konečná zastávka před kostelem byla přemístěna vedle kostela a první zastávka je umístěna na stejném místě jako tramvajová. To umožňuje rychlý obrat linky.

Příjezd ke kostelu je zajištěn pomocí příjezdové cesty s omezeným přístupem z žulové dlažby.

Výhodou této varianty je zachování geometrie koleje a s tím související nízká cena, téměř nezměněná dochozí vzdálenost k zastávkám MHD a zvýšení ozelenění dané oblasti.

Nevýhodou je především pozice a geometrie nástupiště první zastávky.

## 7.3 Koncept varianty 1b

Varianta 1b vychází z předchozí varianty 1a. První zastávka tramvajové linky byla přemístěna mimo okružní jízdní pruh do ulice Údolní. Také bylo nutné navrhnout autobusový záliv ve směru ul. Březinova pro linku č. 80, protože není možné spojit obrat linky s nástupem cestujících v okružní křižovatce.

Tramvajová osa přechází v místě nástupiště z přímé do směrového oblouku s přechodnicí o poloměru 300,00 m. Začátek nástupiště je vzdálen od okružního jízdního pruhu 25,00 m. Při zastavení tramvaje tak nehrozí zablokování okružního jízdního pruhu auty stojícími za tramvají.

Výhodou této varianty je odsunutí a narovnání tramvajové zastávky, které umožňuje použití nástupních obrub a ničím neomezený výjezd tramvaje ze zastávky.

Za nevýhodu považuji zvýšení dochozí vzdálenosti o cca 50,00 m a nutnost vybudovat autobusový záliv.

## 7.4 Koncept varianty 2

Varianta 2 také zachovává původní geometrii koleje i rozměry nástupišť konečné zastávky. Dojde k opravě prostorové polohy koleje a rekonstrukci nástupišť.

Okružní křižovatka má dva jízdní pruhy. Jeden pro městskou hromadnou dopravu šířky 5,00 m. Tento pruh není průběžný, ale začíná v místě výjezdu z konečné tramvaje a plynule navazuje na jízdní pruh ulice Údolní. Druhý průběžný pruh pro ostatní motorovou dopravu šířky 4,00 m, která je zcela dostatečná pro osobní a lehká užitková vozidla. A pojížděným prstencem základní šířky 2,00 m, který využijí nákladní vozidla a zájezdové autobusy. Použitím prstence také byla snížena celková šířka jízdního pásu, který poté nepůsobí tak mohutně.

Výhodou je oddělení tramvajové a ostatní dopravy v oblasti okružní křižovatky, kdy v místě zastávky není nijak omezena doprava. A jednoduchý obrat autobusové linky, bez nutnosti vybudování autobusového zálivu. A téměř nezměněná dochozí vzdálenost k zastávkám MHD.

Nevýhodou je opět zastávka v oblouku o malém poloměru, kdy není možné využít nástupních obrub.

## 7.5 Koncept varianty 3a

V této variantě byla tramvajová smyčka odsunuta do severovýchodní části náměstí Míru. Geometrie koleje je zcela změněna. Osová vzdálenost druhé koleje v místě konečné zastávky byla zvýšena ze 4,15 m na 6,30 m. Také byla zvětšena šířka nástupiště z 1,50 m na 3,00 m. Nástupiště první tramvajové zastávky je umístěno ihned za okružní křižovatkou s délkou nástupní hrany 30,00 m. Mezi zastávkou a silnicí je oddělovací ostrůvek. Výjezd tramvaje z konečné i první zastávky je řešen značkou P5 – Dej přednost tramvaji.

Tato varianta je již navržena pro prodlouženou autobusovou linku č. 81. Zastávky byly umístěny naproti sobě vedle kostela. Nástupní hrana byla navržena jako bezbariérová délky 13,00 m.

Příjezd ke kostelu je řešen pomocí snížených obrub na chodníkovou plochu, která je v tomto místě dostatečně široká. Vjezd je umožněn pouze pro zvláštní účely kostela, jako jsou svatby, pohřby apod.

Hlavní výhodou je odsunutí prvního tramvajového nástupiště mimo komunikaci a zvýšení bezpečnosti použitím oddělovacího ostrůvku. Zvětšení šířky nástupišť na konečné. Zvýšení plochy zeleně náměstí Míru a nezvětšení dochozí vzdálenosti.

Nevýhodou této varianty je delší přechod na ulici Údolní.

## 7.6 Koncept varianty 3b

Tato varianta vychází z varianty 3a. Změna spočívá v přemístění zastávky ve směru jízdy z boku kostela před koleje Masarykovy univerzity. Tím byla zkrácena dochozí vzdálenost k blízkým školám.

Přemístěním zastávky vznikl vedle boku kostela volný prostor, který jsem využil pro vytvoření dvou parkovacích míst pro zájezdové autobusy. Šířka parkovacího pruhu je 3,25 m.

Výhody a nevýhody jsou stejné jako v předchozí variantě

## 7.7 Koncept varianty 4

Ve variantě 4 byla smyčka přesunuta severozápadně a vedlejší kolej na konečné je umístěna napravo od hlavní. Osová vzdálenost druhé koleje v místě konečné zastávky byla zvýšena ze 4,15 m na 6,30 m. Také byla zvětšena šířka nástupiště z 1,50 m na 3,00 m. Nástupiště první tramvajové zastávky je umístěno ihned za okružní křižovatkou s délkou nástupní hrany 30,00 m. Mezi zastávkou a silnicí je oddělovací ostrůvek. Výjezd tramvaje z konečné i první zastávky je řešen značkou P5 – Dej přednost tramvaji.

Zastávka linky č. 81 ve směru Vaňkova náměstí je umístěna před kolejemi Masarykovy univerzity a vedle kostela je navržen parkovací pruh pro zájezdové autobusy šířky 3,25 m jako ve variantě 3b.

Oproti variantám 3a a 3b je přechod pro chodce na ulici Údolní řešen pomocí dvou oddělovacích ostrůvků, které pomáhají zkrátit délku přechodu přes komunikaci.

Příjezd ke kostelu je řešen pomocí snížených obrub na chodníkovou plochu, která je v tomto místě dostatečně široká. Vjezd je umožněn pouze pro zvláštní účely kostela, jako jsou svatby, pohřby apod.

Výhodou je první tramvajové nástupiště mimo komunikaci a zvýšení bezpečnosti použitím oddělovacích ostrůvků na ulici Údolní. Zvětšení šířky nástupiště na konečné a nezvětšení dochozí vzdálenosti. Návrh parkoviště autobusů v místě aktuálního vystupování návštěvníků hvězdárny.

Nevýhodou je přeložka plynové stanice a menší zvýšení dochozí vzdálenosti.

## 8 VYHODNOCENÍ KONCEPTŮ VARIANT

Po sepsání kladů a záporů jednotlivých variant, jsem se rozhodl podrobně zpracovat variantu č. 4. A to hlavně z následujících důvodů:

- Vhodně umístěná poloha smyčky, konečné i první zastávky tramvajové trati vzhledem k prostoru na náměstí Míru, aniž by byla významně zvýšena dochozí vzdálenost.
- Oddělení konečné a první tramvajové zastávky od provozu na komunikaci.
- Převezení chodců přes ulici Údolní pomocí dvou oddělovacích ostrůvků.
- Vytvoření parkovacího pruhu pro zájezdové autobusy na místě, kde obvykle dochází k vystupování návštěvníku Hvězdárny a planetária M. Koperníka.
- Zvýšení plochy zeleně oproti původnímu stavu.

Z architektonického hlediska se mi zdá tato varianta nejlepší. Velikosti dělících ostrůvků jednotlivých paprsků křižovatky jsou vyvážené. A oddělovací ostrůvky konečné a zastávky tramvajové trati jsou přibližně stejného tvaru i velikosti. Celkově působí tato varianta v půdorysu symetricky vůči ose ulice Údolní.

Jako nevýhodu považuji přeložku plynové stanice, která počítá s přemístěním do stávajícího areálu Wilson, o který se stále vedou spory mezi městem Brno a armádou.

## 9 SOUHRNÝ TECHNICKÝ POPIS VARIANTY 4

### 9.1 Technický popis stavby

Stávající tramvajová smyčka vedoucí stykovou křižovatkou bude přebudována na okružní křižovatku s vnějším průměrem 44,00 m. Paprsky jsou pracovníě označeny písmeny A až C. Po směru hodinových ručiček od jihu je ulice Údolní označena jako paprsek A. Od západu je ulice Rudišova označena jako paprsek B. Od severu je ulice Březinova označena jako paprsek C. Okružní jízdní pruh je označován zkráceně OJP. Tramvajová kolej vedoucí po paprsku A je označena jako OSA 1 a v místě konečné je druhá kolej označena jako OSA 2. V návrhu se počítá s rekonstrukcí či vybudováním nových komunikací pro pěší s bezbariérovými úpravami a s novými umělými vodícími liniemi. Návrh okružní křižovatky i tramvajové smyčky je navržen dle platných norem a technických podmínek.

### 9.2 Směrové a příčné uspořádání

Osa okružní křižovatky je vedena na vnitřní straně přídlažby u středního ostrova. Staničení vede proti směru hodinových ručiček.

Okružní jízdní pruh má šířku 5,50 m asfaltové plochy k němuž z vnitřní i vnější strany přiléhá přídlažba šířky 0,25 m, která na vnější straně slouží jako odvodňovací proužek. Okružní jízdní pruh je navržen v základním příčném sklonu 2,50 %, který se naklopením okružní křižovatky pohybuje v rozmezí 1,28 % až 3,72 %. Celková využitelná šířka okružního jízdního pruhu je 6,00 m.

Osy paprsků křižovatky protínají osu okružního jízdního pruhu ve staničeních:

Paprsek A	0,079 38 km
Paprsek B	0,042 06 km
Paprsek C	0,012 68 km

Paprsky křižovatky mají konec úseku na rozmezí vnitřní hrany vnitřní přídlažby a obrubou středového ostrova. Směrové vedení os paprsků je řešeno pomocí přímých tečen a prostých kružnicových oblouků.

Osa tramvajové trati vede v oblasti okružního jízdního pruhu po vnější straně ve vzdálenosti 4,00 m od jeho osy.

Mezi vjezdem a výjezdem byly na všech paprscích navrženy dělicí ostrůvky trojúhelníkového tvaru. Ty v místech přechodů pro chodce plní funkci ochranných ostrůvků minimální šířky 1,70 m.

V místě konečné tramvaje a u první tramvajové zastávky jsou navrženy oddělovací ostrůvky, které plní v místě přechodů pro chodce funkci ochranou.

Části ostrůvků o menší ploše než 5,00 m<sup>2</sup> nejsou zatravněny, ale zpevněny zámkovou dlažbou.

Podél všech paprsků a ostrůvků jsou navrženy silniční obruby (+0,12 m) s přídlažbou žulovým dvouřádkem šířky 0,25 m, který zároveň plní funkci odvodňovacího proužku. Okolo dělících ostrůvků je zároveň zřízen vodící proužek nátěrem šířky 0,25 m.

V místech přechodů pro chodce je použita snížená silniční obruba (+0,02 m) spolu s varovným pásem šířky 0,40 m a signálním pásem šířky 0,80 m o minimální délce 1,50 m, vytvořené reliéfní dlažbou. V místě snížené obruby bude maximální sklon komunikace pro chodce 8,00 %.

V místě autobusových zastávek je navržena nástupní obruba kasselského typu (+0,20 m) délky 13,00 m. V místě tramvajových zastávek je použit nástupní obrubník (+0,20 m) čtvercového průřezu 0,25 x 0,25 délky 30,00 m. Kontrastní pás je navržen šířky 0,30 m.

Chodníky jsou navrženy v příčných sklonech 1,00 % a 2,00 % dle vhodnosti vzhledem k původnímu stavu směrem k vozovce. V místech kde chodník sousedí se zelení je navržena parková obruba s převýšením (+0,07 m), sloužící jako umělá vodící linie.

Příčné sklony komunikací jsou v paprscích navrženy ve sklonu 3,00 %. V paprsku C kvůli odvodnění, kde je podélný sklon 0,20 %. A ve všech paprscích pro snadnější výstavbu a snížení spotřeby materiálu vzhledem ke sklonu nivelety 3,00 %. V oblastech napojení na okružní jízdní pruh jsou příčné sklony proměnné dle vedení jízdního pruhu a sklonu v okružní křižovatce.

Příčný sklon tramvajové trati se řídí dle sklonu komunikace. V místech konečné zastávky a první zastávky je příčný sklon velikosti 1,00 %.

### **9.3 Výškové řešení**

Nivelety os všech paprsků jsou navrženy tak, aby co nejlépe kopírovali současný stav komunikací a tramvajové trati a zároveň splňovaly podmínku výsledného sklonu 0,50 %. U obrub výjimečně 0,30 %.

Sklony nivelety paprsků jsou navrženy tak, aby byly plynule napojeny na stávající stav. Lomy nivelety jsou navrženy podle velikosti rozdílu výškového polygonu. Zaobleny jsou obvykle lomy v blízkosti napojení na okružní jízdní pruh.

Vzhledem ke stávajícímu stavu jsou tramvajová nástupiště navržena ve výškových obloucích s podélným sklonem v konečné od +49,75 ‰ do +20,15 ‰ a v místě první zastávky ve sklonu od -16,20 ‰ do -57,97 ‰.



## 9.4 Konstrukce zpevněných ploch

Všechny navržené konstrukce v této fázi zpracování jsou pouze orientační. Pro potřeby dalšího stupně projektové dokumentace by měl být zpracován průzkum pomocí vývrtů a určen postup možné výstavby s přihlédnutím, na zachování co největšího množství stávajících konstrukcí.

### 9.4.1 Konstrukce tramvajové trati a vozovky paprsku A do km 0,040 953

V místech vozovky je navržena s povrchem z asfaltového betonu. V místě konečné a první zastávky je navržen povrch z žulových kostek. Barva žulových kostek v místě přechodu pro chodce je pro odlišení zvolena červená. Minimální tloušťka tramvajové konstrukce je 700 mm. V konstrukci vozovky, která vede společně s konstrukcí tramvajové trati, jsou upraveny tloušťky podkladních vrstev tak, aby bylo možné bezproblémové napojení.

Použity jsou žlábkové kolejnice NT2 s upevněním W 21 SH svěrkami SKL 21

#### Konstrukce tramvajové trati s asfaltovým betonem:

Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11	40	mm
Spojovací postřik	PS; EK	0,18-0,20	kg/m <sup>2</sup> zbyt. asf.
Asfaltový beton ložní	ACL 16	60	mm
Spojovací postřik	PS; EK	0,18-0,20	kg/m <sup>2</sup> zbyt. asf.
Asfaltový beton podkladní	ACP 22	100	mm
Spojovací postřik	PS; EK	0,18-0,20	kg/m <sup>2</sup> zbyt. asf.
DZP 220/396		200	mm
Lože z drceného kameniva fr. 4/8	L	50	mm
Separální geotextilie		200	g/m <sup>2</sup>
Štěrkodrt' fr. 0/32	ŠD <sub>A</sub>	150	mm
Štěrkodrt' fr. 0/63	ŠD <sub>B</sub>	min. 100	mm
Zhutněná zemní pláň	E <sub>def,2</sub>	min. 45	Mpa
CELKEM		min. 700	mm

#### Konstrukce tramvajové trati s dlážděným povrchem:

Dlažba z žulové kostky	DL	160	mm
Lože z drceného kameniva fr. 4/8	L	40	mm
DZP 220/396		200	mm
Lože z drceného kameniva fr. 4/8	L	50	mm
Separální geotextilie		200	g/m <sup>2</sup>
Štěrkodrt' fr. 0/32	ŠD <sub>A</sub>	150	mm
Štěrkodrt' fr. 0/63	ŠD <sub>B</sub>	min. 100	mm
Zhutněná zemní pláň	E <sub>def,2</sub>	min. 45	Mpa
CELKEM		min. 700	mm

#### Konstrukce vozovky na okružním pruhu a paprsku A:

Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	ACO 11	40	mm
Spojovací postřik	PS; EK	0,18-0,20	kg/m <sup>2</sup> zbytl. asf.
Asfaltový beton ložní	ACL 16	60	mm
Spojovací postřik	PS; EK	0,18-0,20	kg/m <sup>2</sup> zbytl. asf.
Asfaltový beton podkladní	ACP 22	100	mm
Spojovací postřik	PS; EK	0,18-0,20	kg/m <sup>2</sup> zbytl. asf.
Infiltrační postřik	PI; EK	1,00	kg/m <sup>2</sup>
Štěrkořř fr. 0/32	ŠD <sub>A</sub>	200	mm
Štěrkořř fr. 0/32	ŠD <sub>A</sub>	min. 150	mm
Zhutněná zemní pláň	E <sub>def,2</sub>	min. 45	Mpa
CELKEM		min. 550	mm

#### **9.4.2 Konstrukce vozovky paprsků B, C a A od km 0,040 953**

Vrstvy asfaltového betonu jsou pokládány mezi obruby s přídlažbou z žulových kostek dvouřádkem do betonu C20/25 XF2, sloužící také jako odvodňovací proužek.

##### Konstrukce vozovky:

Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	ACO 11	40	mm
Spojovací postřik	PS; EK	0,18-0,20	kg/m <sup>2</sup> zbytl. asf.
Asfaltový beton ložní	ACL 16	60	mm
Spojovací postřik	PS; EK	0,18-0,20	kg/m <sup>2</sup> zbytl. asf.
Asfaltový beton podkladní	ACP 22	100	mm
Spojovací postřik	PS; EK	0,18-0,20	kg/m <sup>2</sup> zbytl. asf.
Infiltrační postřik	PI; EK	1,00	kg/m <sup>2</sup>
Štěrkořř fr. 0/32	ŠD <sub>A</sub>	150	mm
Štěrkořř fr. 0/63	ŠD <sub>B</sub>	min. 150	mm
Zhutněná zemní pláň	E <sub>def,2</sub>	min. 45	Mpa
CELKEM		min. 500	mm

#### **9.4.3 Konstrukce autobusových zálivů**

Konstrukce je z žulové dlažby ukládané do lože z drceného kameniva. Ukládané mezi bezbariérový nástupní obrubník kasselského typu do betonu C45/55 XF4 a žulový dvouřádek do betonu C20/25 XF2 slouží jako odvodňovací proužek. Vrstva kameniva stmelového cementem není dotažena až k žulovému dvouřádku. V tomto prostoru je navrženo drenážní žebro pro odvod vody, která proteče skrz dlažbu.

#### Konstrukce autobusového zálivu:

Dlažba z žulové kostky	DL	120	mm
Lože z drceného kameniva fr. 4/8	L	40	mm
Kamenivo stmelené cementem	SC C <sub>8/10</sub>	200	mm
Štěrkodrt fr. 0/63	ŠD <sub>B</sub>	min. 180	mm
Zhutněná zemní pláň	E <sub>def,2</sub>	min. 45	Mpa
CELKEM		min. 540	mm

#### **9.4.4 Konstrukce chodníků a nástupišť**

Chodníky a nástupiště jsou navrženy s povrchem z betonové zámkové dlažby. Varovné a signální pásy jsou z betonové reliéfní zámkové dlažby. Kontrastní pás na nástupištích je z betonové červené zámkové dlažby.

#### Konstrukce chodníku a nástupišť:

Betonová dlažba	DL	60	mm
Lože z drceného kameniva fr. 4/8	L	40	mm
Štěrkodrt fr. 0/32	ŠD	min. 150	mm
Zhutněná zemní pláň	E <sub>def,2</sub>	min. 30	Mpa
CELKEM		min. 250	mm

### **9.5 Obslužná zařízení**

#### **9.5.1 Zastávky osobní linkové dopravy**

Součástí návrhu je jedna konečná tramvajová zastávka se dvěma kolejemi a dvěma nástupišti a jedna obyčejná tramvajová zastávka. Ty jsou umístěny mimo komunikaci a jsou od ní odděleny oddělovacím ostrůvkem. Dále jsou navrženy dva autobusové zálivy.

Tramvajová nástupiště mají délku nástupní hrany 30,00 m a výšku 0,20 m tvořenou bezbariérovým obrubníkem čtvercového průřezu 0,30 x 0,30 m ukládaného do betonu C45/55 XF4 tloušťky 0,15 m. Šířka nástupiště a nástupního ostrůvku v konečné je 3,00 m a z obou stran ostrůvku je umožněn odchod. Konečná zastávka není vybavená přístřešky. Šířka nástupiště s chodníkem první tramvajové zastávky je 4,50 m. Tato zastávka je vybavena přístřeškem o půdorysných rozměrech 8,00 x 2,00 m.

Autobusové zastávky mají délku nástupních hran 13,00 m s výškou nástupní hrany 0,20 m, tvořenou bezbariérovými obrubami kasselského typu o rozměrech 0,40 x 0,37 m, ukládaných do betonového lože C45/55 XF4 tloušťky 0,25 m. Šířka nástupiště na paprsku B (směr ul. Rudišova) je 3,10 m a šířka nástupiště na paprsku C (směr ul. Březinova) je 2,55 m.

### **9.5.2 Parkoviště**

Zrušené parkoviště na náměstí Míru mělo kapacitu 15 parkovacích míst. Nahrazení parkovacích míst je navrženo rekonstrukcí stávajícího částečně zpevněného parkoviště na ulici Kraví hora u restaurace Monte Bú Restaurant – Steak House. Stávající parkoviště má kapacitu 35 parkovacích míst. Rekonstrukcí byla kapacita navýšena o 24 míst na 59 míst.

Parkoviště je navrženo s jednosměrným provozem a kolmým stáním. Šířka jízdního pruhu je 6,00 m. Rozměry parkovacích stání jsou 2,50 x 5,00, krajní stání jsou o rozměrech 2,75 x 5,00 m. Na parkovišti jsou tři stání pro ZTP o rozměrech 3,50 x 5,00 m.

Na ulici Březinova byl navržen parkovací pruh šířky 3,25 m pro dva zájezdové autobusy.

### **9.5.3 Zázemí pro řidiče – veřejné toalety**

Ve stávajícím stavu chybí u tramvajové smyčky zázemí pro řidiče MHD. V širším okolí také chybí veřejné toalety. Navrženy byly společné bezbariérové toalety umístěné do jednoho objektu společně s občerstvením. Vybudované na místě stávajícího přístřešku v oblasti tramvajové zastávky. Předpokládá se, že součástí nájemní smlouvy o pronájmu občerstvení, bude podmínka o údržbě veřejné toalety.

## **9.6 Odvodnění**

Odvodnění okružní křižovatky je zajištěno podélným a příčným sklonem k vnějším obrubám, kdy výsledný sklon vozovky je minimálně 0,50 %.

Voda je podél obrub přes odvodňovací proužky odváděna do uličních vpustí. Vpustě jsou pomocí přípojek z PVC DN150 vyústěny do stávající kanalizace. Každá vpust' je navržena do 400 m<sup>2</sup> sběrné plochy. Umístění uličních vpustí je zakresleno ve výkresech B04a a B04b.

Podpovrchové odvodnění vozovky je zajištěno sklonem zemní pláně 3,00 %. Pod tramvajovou tratí má zemní pláň sklon 4,00 %. Voda je sváděna do trativodů z perforovaných trubek PVC DN100, uložené do pískového lože tl. 50 mm. Rýha trativodu je obložena filtrační geotextílií.

## **9.7 Vybavení pozemní komunikace**

Pozemní komunikace bude vybavena svislým a vodorovným dopravním značením, navrženým dle TP 65 a TP 133. Umístění a provedení je zakresleno a popsáno ve výkresové dokumentaci v příloze B08.

## 9.8 Podrobný technický popis varianty 4

### 9.8.1 Okružní jízdní pruh

#### Základní parametry

Délka úseku	0,100 531 km
Vnější průměr	44,00 m
Průměr středového ostrova	32,00 m
Šířka jízdního pruhu	5,50 m
Max. podélný sklon	+1,30 %
Min. podélný sklon	-1,30 %

#### Příčné uspořádání

V celé délce je navržen jeden jízdní pruh šířky 5,50 m. Oboustranně k němu přiléhá vodící proužek šířky 0,25 m tvořený žulovým dvojřádkem 12x12x12, který slouží z vnější strany jako odvodňovací. K vodícímu proužku přiléhá silniční obruba (+0,12 m).

Ve staničení km 0,095 528 je napojení tramvajové trati z konečné na okružní pruh. Z něj se odpojí ve staničení km 0,064 050. Osa tramvajové trati je vedena 4,00 m od osy okružního jízdního pruhu.

Okružní jízdní pruh je jednostranně naklopený na jih okolo osy procházející staničením km 0,017 500 a km 0,050 283.

#### Výškové uspořádání

Výškově je niveleta okružního jízdního pruhu navržena s proměnlivým podélným sklonem, který vychází ze stávajících výškových poměrů. Plynulá změna podélného sklonu nivelety probíhá od sklonu -1,30 % do + 1,30 %.

### 9.8.2 Paprsek A

#### Základní parametry

Délka úseku	0,083 138 km
Poloměr vjezdu	15,50 m
Šířka vjezdu	3,75 m
Poloměr výjezdu	20,00 m
Šířka výjezdu	4,50 m
Max. podélný sklon	+6,05 %
Min. podélný sklon	+3,47 %
Odbočení trati do konečné	0,028 560 km
Připojení trati ze zastávky	0,040 953 km

## Směrové řešení

Osa je vedena na začátku a konci úseku v přímé a je zaoblена dvěma protisměrnými kružnicovými oblouky.

	Prvek	staničení [km]	délka [m]	poloměr [m]
ZÚ	přímá	0,000 000	2,161	
TK	oblouk	0,002 161	11,770	300,00
KT	přímá	0,013 931	51,561	
TK	oblouk	0,065 492	15,089	100,00
KT	přímá	0,080 581	2,557	
KÚ		0,083 138		

Na začátku úseku vedou ve vozovce tramvajové koleje s osovou vzdáleností 3,00 m. V km 0,025 560 odbočí pravá kolej mimo místní komunikaci do oblasti konečné zastávky. V km 0,040 953 se do komunikace napojuje tramvajová trať vedoucí z oblasti první zastávky.

Na začátku úseku je komunikace napojena na stávající stav šířky 9,61 m. Před přechodem pro chodce je komunikace zúžena na 7,00 m. Za přechodem se komunikace dělí pomocí svislého dopravního značení V13a na část vjezdovou a výjezdovou.

Vjezdová část paprsku A je jednopruhá. Za přechodem má jízdní pruh šířku 3,25 m, která je v části mezi ostrůvky rozšířena na 3,75 m mezi obrubami. Za přechodem je jízdní pruh v oblouku o poloměru 19,00 m, dále vede v přímé, u vjezdu je navržen poloměr 15,50 m.

Výjezdová část paprsku A je jednopruhá. Šířka jízdního pruhu výjezdu je mezi obrubami 4,50 m a směrem k přechodu pro chodce se zužuje na 3,25 m. Výjezd je navržen o poloměru 20,00 m.

Mezi vjezd a výjezd je navržen dělicí ostrůvek trojúhelníkového tvaru délky 10,96 m a minimální šířky 2,00 m. Je tvořen silniční obrubou (+0,12 m) s přídlažbou z žulového dvouřádku 12x12x12 uloženého do betonu C20/25 XF2.

V km 0,044 632 začínají ostrůvky oddělující konečnou a první zastávku tramvajové trati. Pravý ostrůvek je dlouhý 39,78 m a levý 36,41 m. V místě přechodu pro chodce slouží jako ochranné ostrůvky. Jsou tvořeny silniční obrubou (+0,12 m), na straně jízdního pruhu s přídlažbou žulovým dvouřádkem 12x12x12 uloženého do betonu C20/25 XF2. V místě přechodu pro chodce je navržena snížená obruba (+0,02 m).

Přechod pro chodce je navržen o šířce 5,00 m se dvěma ochrannými ostrůvky o minimální šířce 1,30 m se sníženými silničními obrubami (+0,02 m) a s reliéfní dlažbou. Přechod pro chodce za těmito ostrůvky vede přes tramvajovou trať, proto je přes ní navržen pouze jako místo pro přecházení. Podél paprsku A po levé straně vede za stávajícím zeleným pásem šířky 1,60 m chodník minimální šířky 2,75 m a po pravé straně za zeleným pásem

minimální šířky 1,00 m chodník minimální šířky 3,16 m s příčným sklonem 1,00 %. Chodníky jsou lemovány párkovými obrubami. U chodníku na levé straně slouží jako umělá vodící line stávající plot a u chodníku napravo je použita na vnější straně zvýšená parková obruba (+0,07 m).

### Výškové řešení

	staničení [km]	výška [m]	sklon [%]	parametry lomu [m]
ZÚ	0,000 000	286,532	dle stávajícího stavu	
LN	0,055 174	289,382	+6,05	
LN	0,070 752	290,328	+3,47	Rv=450; t=5,930; ymax=0,039
KÚ	0,083 138	290,752		

### 9.8.3 Paprsek B

#### Základní parametry

Délka úseku	0,054 117 km
Poloměr vjezdu	10,00 m
Šířka vjezdu	4,00 m
Poloměr výjezdu	71,00 m
Šířka výjezdu	3,50 m
Šířka autobusového zálivu	2,75 m
Max. podélný sklon	+1,32 %
Min. podélný sklon	-2,45 %

#### Směrové řešení

Osa je vedena na začátku a konci úseku v přímé a je zaoblена kružnicovým obloukem.

	Prvek	staničení [km]	délka [m]	poloměr [m]
ZÚ	přímá	0,000 000	19,997	
TK	oblouk	0,019 997	28,584	50,00
KT	přímá	0,048 581	5,532	
KÚ		0,054 113		

Na začátku úseku je komunikace napojena na stávající stav šířky 7,00 m. Ve staničení km 0,014 000 se pomocí svislého dopravního značení V13a dělí paprsek B na část vjezdovou a výjezdovou.

Vjezdová část paprsku B je jednopruhová. Jízdní pruh přechází z šířky 3,25 m na 4,00 m ve vjezdu mezi obrubami. Na počátku vede jízdní pruh v oblouku o poloměru 52,00 m a u vjezdu je navržen poloměr 10,00 m. Zprava je lemován silniční obrubou (+0,12 m)

s přídlažbou z žulového dvouřádku 12x12x12 uloženého do betonu C20/25 XF2. V místě přechodu pro chodce je použita snížená obruba (+0,02 m).

Výjezdová část paprsku B je jednopruhová. Šířka jízdního pruhu ve výjezdu je 3,50 m mezi obrubami. U výjezdu je jízdní pruh zalomen obloukem o poloměru 50,50 m a dále vede v přímé. Zleva ve směru staničení je lemován silniční obrubou (+0,12 m) s přídlažbou z žulového dvouřádku 12x12x12 uloženého do betonu C20/25 XF2. V místě přechodu pro chodce je použita snížená obruba (+0,02 m).

Mezi vjezd a výjezd je navržen dělicí ostrůvek trojúhelníkového tvaru délky 20,00 m a minimální šířky 3,00 m. V místě přechodu slouží jako bezpečnostní ostrůvek. Je tvořen silniční obrubou (+0,12 m) s přídlažbou z žulového dvouřádku 12x12x12 uloženého do betonu C20/25 XF2. V místě přechodu pro chodce je použita snížená obruba (+0,02 m).

Před přechodem ve směru staničení začíná zaoblením o poloměru 20,00 m autobusový záliv šířky 2,75 m. S nástupní hranou délky 13,00 m.

Přechod pro chodce je navržen o šířce 4,00 m přes jeden ostrůvek o minimální šířce 3,00 m se sníženými silničními obrubami (+0,02 m) a s reliéfní dlažbou. Podél paprsku B vede po levé straně chodník minimální šířky 3,10 m a po pravé straně za zeleným pásem šířky 2,00 m vede chodník minimální šířky 2,00 m s příčným sklonem 2,00 %.

Chodníky jsou lemovány parkovými obrubami. U chodníku na levé straně je vnější parková obruba zvýšená (+0,07 m), která slouží jako vodící linie. Chodník na pravé straně má zvýšeny obě parkové obruby.

### Výškové řešení

	staničení [km]	výška [m]	sklon [%]	parametry lomu [m]
ZÚ	0,000 000	291,987	-2,45	
LN	0,045 963	290,874	+1,32	Rv=100; t=1,891; ymax=0,018
KÚ	0,054 113	290,982		

### 9.8.4 Paprsek C

#### Základní parametry

Délka úseku	0,083 684 km
Poloměr vjezdu	25,00 m
Šířka vjezdu	5,00 m
Poloměr výjezdu	28,50 m
Šířka výjezdu	4,00 m
Šířka autobusového zálivu	3,00 m
Max. podélný sklon	+1,76 %
Min. podélný sklon	+0,20 %



## Směrové řešení

Osa je vedena na začátku a konci úseku v přímé a je zaoblена kružnicovým obloukem.

	Prvek	staničení [km]	délka [m]	poloměr [m]
ZÚ	přímá	0,000 000	41,719	
TK	oblouk	0,041 719	41,943	50,00
KT	přímá	0,083 662	0,022	
KÚ		0,083 684		

Na začátku úseku je komunikace napojena na stávající stav šířky 9,00 m. Ve staničení km 0,045 000 se pomocí svislého dopravního značení V13a dělí paprsek C na část vjezdovou a výjezdovou.

Vjezdová část paprsku C je jednopruhová. Jízdní pruh přechází z šířky 3,25 m na 5,00 m ve vjezdu mezi obrubami. Vjezd je navržen o poloměr 25,00 m. Zprava je lemován silniční obrubou (+0,12 m) s přídlažbou z žulového dvouřádku 12x12x12 uloženého do betonu C20/25 XF2. Od místa přechodu pro chodce je použita snížená obruba (+0,02 m) pro možnost vjetí vozidel ke kostelu.

Výjezdová část paprsku C je jednopruhová. Šířka jízdního pruhu ve výjezdu je 4,00 m mezi obrubami. Poloměr výjezdu je 28,50 m pro vyjetí z konečné a dále vede v přímé k přechodu pro chodce. Za ním je jízdní pruh zalomen o vnějším poloměru 62,50 m. V tomto místě také začíná autobusový záliv, který je napojen přímou bez zalomení. Zleva ve směru staničení je lemován silniční obrubou (+0,12 m) s přídlažbou z žulového dvouřádku 12x12x12 uloženého do betonu C20/25 XF2. V místě přechodu pro chodce je použita snížená obruba (+0,02 m).

Mezi vjezd a výjezd je navržen dělicí ostrůvek trojúhelníkového tvaru délky 20,00 m a minimální šířky 1,70 m. V místě přechodu slouží jako bezpečnostní ostrůvek. Je tvořen silniční obrubou (+0,12 m) s přídlažbou z žulového dvouřádku 12x12x12 uloženého do betonu C20/25 XF2. V místě přechodu pro chodce je použita snížená obruba (+0,02 m).

Před přechodem ve směru staničení začíná autobusový záliv šířky 3,00 m. S nástupní hranou délky 13,00 m.

Přechod pro chodce je navržen o šířce 4,00 m přes jeden ostrůvek o minimální šířce 1,70 m se sníženými silničními obrubami (+0,02 m) a s reliéfní dlažbou. Podél paprsku C vede po pravé straně chodník minimální šířky 2,31 m a po levé straně za zeleným pásem šířky 3,50m vede chodník v původní minimální šířce 1,75 m s příčným sklonem 2,00 %.

U chodníku na pravé straně slouží jako umělá vodící line stávající plot a u chodníku nalevo je použita na vnější straně zvýšená parková obruba (+0,07 m).

## Výškové řešení

Lomy sklonu výškového polygonu jsou navrženy bez zaoblení z důvodu malých podélných změn sklonů.

	staničení [km]	výška [m]	sklon [%]
ZÚ	0,000 000	290,403	+0,51
LN	0,010 067	290,455	+0,42
LN	0,023 165	290,509	+0,20
LN	0,077 659	290,618	+1,76
KÚ	0,083 679	290,725	

### 9.8.5 Tramvajová kolej

#### Základní parametry

Délka úseku	0,266 101 km
Osová vzdálenost kolejí	3,00 m
Vzdálenost osy od hrany nástupiště	1,30 m
Max. podélný sklon	+49,75 ‰
Min. podélný sklon	-57,97 ‰

#### Směrové řešení koleje č. 1

	Staničení [km]	popis
ZÚ	0,000 000	začátek úpravy
	0,000 000 – 0,003 340	přímá dl. 3,340 m
ZO	0,003 340 – 0,019 820 KO	pravostranný oblouk č. 1; R=50m; d <sub>0</sub> =16,471m; αs=18,8748 <sup>g</sup> ; V=20 km/h
ZV1	0,019 820 – 0,024 350 KV1	výhybka č. 1 přímá větev; JNT1-5°11'54"-50,P,p,b
	0,024 350 – 0,090 590	přímá dl. 66,240 m
ZO	0,090 590 – 0,100 600 KO	levostranný oblouk č. 5; R=29,651m;d <sub>0</sub> =10,011m; αs=19,3453 <sup>g</sup> ; V=5 km/h
KV2	0,100 600 – 0,105 140 ZV2	napoj. na odboč. v. č. 2; JNT1-5°11'54"-50,P,p,b
ZO	0,105 140 – 0,125 850 KO	levostranný oblouk č. 6; R=20m; d <sub>0</sub> =20,714m; αs=59,3403 <sup>g</sup> ; V=5 km/h
ZO	0,125 850 – 0,170 220 KO	levostranný oblouk č. 7; R=20m; d <sub>0</sub> =44,365m; αs=127,0976 <sup>g</sup> ; V=5 km/h
	0,170 220 – 0,217 110	přímá dl. 44,370 m
ZP	0,217 110 – 0,221 910 KP, ZO	n=10,00V; Lk=4,800m; A=15; m=0,019m; T=9,663 klotoida

ZO	0,221 910 – 0,231 530	KO, ZP	pravostranný oblouk č. 8; R=50m; d <sub>0</sub> =9,619m; αs=16,5230 <sup>g</sup> ; V=15 km/h
ZP	0,231 530 – 0,236 330	KP	n=10,00V; Lk=4,800m; A=15; m=0,019m; T=9,663 klotoida
	0,236 330 – 0,238 690		přímá dl. 2,360 m
ZP	0,238 690 – 0,246 790	KP, ZO	n=10,00V; Lk=8,100m; A=57; m=0,007m T=13,473m; klotoida
ZO	0,246 790 – 0,257 530	KO, ZP	levostranný oblouk č. 9; R=400m; d <sub>0</sub> =10,742m; αs=2,6989 <sup>g</sup> ; V=40 km/h
ZP	0,257 530 – 0,265 630	KP	n=10,00V; Lk=8,100m; A=57; m=0,007m T=13,473m; klotoida
	0,265 630 – 0,266 101		přímá dl. 0,471 m
KÚ	0,266 101		konec úpravy

### Směrové řešení koleje č. 2

Staničení je vztaženo k hlavní koleji č. 1.

Staničení [km]	popis
KV1 0,024 350	napoj. na odboč. v. č. 1; JNT1-5°11'54"-50,P,p,b
ZO 0,024 350 – 0,036 740	KO pravostranný oblouk č. 2; R=50m; d <sub>0</sub> =12,753m; αs=14,6136 <sup>g</sup> ; V=10 km/h
	0,036 740 – 0,039 430 přímá dl.2,690 m
ZO 0,039 430 – 0,052 990	KO levostranný oblouk č. 3; R=40m; d <sub>0</sub> =13,831m; αs=19,8119 <sup>g</sup> ; V=10 km/h
	0,052 990 – 0,079 110 přímá dl. 26,120 m
ZO 0,079 110 – 0,087 370	KO levostranný oblouk č. 4; R=20m; d <sub>0</sub> =8,566m; αs=24,5402 <sup>g</sup> ; V=5 km/h
	0,087 370 – 0,100 600 přímá dl.13,230 m
KV 0,100 600	napoj. Na přímou v. č. 2; JNT1-5°11'54"-50,P,p,b

Od ZÚ km 0,000 000 do km 0,025 560 vede osa koleje v oblasti vozovky paprsku A.

Ve výhybce č.1 km 0,019 820 dochází k rozvětvení os. Od km 0,025 560 do km 0,091 296 vedou osy 1 a 2 mimo paprsek A v oblasti konečné zastávky. Osová vzdálenost v místě nástupišť je navržena 6,30 m. V km 0,105 140 se osy slučují ve výhybce č.2.

Od km 0,091 296 do km 0,179 090 je osa vedena v prostoru okružního jízdního pruhu.

Od km 0,179 090 do km 0,225 120 je osa v oblasti zastávky vedena mimo vozovku okružního jízdního pruhu a paprsku A.

Od km 0,225 120 do KÚ km 0,266 101 je osa vedena ve vozovce paprsku A.

### Výškové řešení koleje č. 1 a 2

Staničení [km]		sklon [‰]	n.v. TK [m]	parametry zaoblení
ZÚ	0,000 000	+43,53 ‰	286,508	
LN	0,013 152	+49,75 ‰	287,089	Rv=2801,446m; tz=13,152m; yv=0,031m
LN	0,080 524	+0,04 ‰	290,516	Rv=850 m; tz=20,108 m; yv=0,238 m
LN	0,114 023	+11,54 ‰	290,650	Rv=2400 m; tz=9,053 m; yv=0,017 m
LN	0,146 562	-11,77 ‰	291,026	Rv=2015,433m; tz=23,487m; yv=0,137m
LN	0,190 943	-57,97 ‰	290,503	Rv=895,153m; tz=20,894m; yv=0,224m
LN	0,245 745	-40,07 ‰	287,305	Rv=2000 m; tz=18,256 m; yv=0,083 m
KÚ	0,266 101		286,489	

## 10 ZÁVĚR

Diplomová práce „Přestavba křižovatky náměstí Míru v Brně“ byla zpracována v souladu s platnými vyhláškami, normami a předpisy. Zásady pro vypracování diplomové práce jsou splněny.

Byla navržena tříramenná okružní křižovatka průměru 44,00 m, kterou využívá smyčka tramvajové tratě linky č. 4. Konečná i první zastávka je od silničního provozu oddělena oddělovacími ostrůvky zvyšujícími bezpečnost provozu.

Komunikace pro pěší byly navrženy nejbezpečnějším možným uspořádáním. Přechody v blízkosti kostela se nacházejí v přibližně stejných místech jako v původním stavu, pouze přechod pro chodce od konečné zastávky tramvaje byl odsunut jižně na ulici Údolní. Převezení chodců v tomto místě bylo navrženo kombinací přechodu pro chodce v místě vozovky místní komunikace a v místě vedení tramvajové trati jako místo pro přecházení.

V práci byla navržena rekonstrukce parkoviště na ulici Údolní, při které dojde k navýšení parkovacích míst ze stávajícího počtu 35 na 59 míst. Dále byl u boku kostela sv. Augustina navržen parkovací pruh pro dva autobusy.

Komplexní úpravou křižovatky dojde k výraznému zlepšení kvality dopravy a zároveň se povedlo zvýšit plochu zeleně vůči stávajícímu stavu.

V Brně dne 10. 1. 2015

Vypracoval: Bc. Radomír Kolísek

## **11 POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE**

### **Normy**

ČSN 28 0318 – Průjezdné průřezy tramvajových tratí  
ČSN 28 0337 – Obrisy pro tramvajová vozidla  
ČSN 73 6101 – Projektování silnic a dálnic  
ČSN 73 6102 – Projektování křižovatek na pozemních komunikacích  
ČSN 73 6110 – Projektování místních komunikací  
ČSN 73 6056 – Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel  
ČSN 73 6425-2 – Zastávky

### **Vyhlášky**

Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

### **Technické podmínky**

TP 65 – Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích (druhé vydání)  
TP 133 – Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích  
TP 135 - Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích  
TP 169 – Zásady pro označování dopravních situací na pozemních komunikacích  
TP 170 – Navrhování vozovek pozemních komunikací  
TP 174 – Zásady pro používání dopravních majáčků  
TP 188 – Posuzování kapacity neřízených úrovnňových křižovatek  
TP 225 – Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. Vydání)

### **Literatura a internetové zdroje**

Prezentace: Tramvajové dráhy – Konstrukce tramvajové trati, doc. Ing. Otto Plášek. Ph.D  
<http://www.cuzk.cz>  
<http://www.mapy.cz>  
<http://www.bmhd.cz>  
<http://www.idsjmk.cz>  
<http://www.presbeton.cz>  
<http://www.pjpk.cz>

## 12 PŘÍLOHY PRŮVODNÍ ZPRÁVY

### 12.1 Příloha C09: Hrubý výkaz výměr s propočtem finančních nákladů

č.	položka	m.j.	množství	cena m.j.	cena položky
<b>bourací práce</b>					
1	odstranění vozovky s obrubami	m <sup>3</sup>	1224	650 Kč	795 600 Kč
2	odstranění chodníku s obrubami	m <sup>3</sup>	641	719 Kč	460 879 Kč
3	odstranění konstrukce trati	m <sup>3</sup>	715,2	900 Kč	643 680 Kč
4	sejmutí ornice	m <sup>3</sup>	259,2	75 Kč	19 440 Kč
5	odstranění svislého dopravního značení	ks	15	300 Kč	4 500 Kč
<b>stavební práce</b>					
6	asfaltová vozovka	m <sup>2</sup>	2346	1 900 Kč	4 457 400 Kč
7	žulová dlažba	m <sup>2</sup>	742	1 100 Kč	816 200 Kč
8	konstrukce chodníku	m <sup>2</sup>	2427	980 Kč	2 378 460 Kč
9	obrubník parkový	m	560	219 Kč	122 640 Kč
10	obrubník silniční	m	774	380 Kč	294 120 Kč
11	přídlažba	m	754	620 Kč	467 480 Kč
12	obrubník nástupní	m	147	2 500 Kč	367 500 Kč
13	obrubník snížený	m	66	350 Kč	23 100 Kč
14	konstrukce trati	m <sup>2</sup>	1336	3 321 Kč	4 436 856 Kč
15	ohumusování	m <sup>3</sup>	239,2	98 Kč	23 442 Kč
16	trativod	m	450	602 Kč	270 900 Kč
17	uliční vpust'	ks	17	15 000 Kč	255 000 Kč
18	přípojky ke vpustím cca 6m na 1 ks	m	102	4 000 Kč	408 000 Kč
19	svislé dopravní značení	ks	25	2 400 Kč	60 000 Kč
20	vodorovné dopravní značení	m <sup>2</sup>	160	110 Kč	17 600 Kč
21	trolejové vedení (lana, stožáry, závaží,...)	m	344	9 500 Kč	3 268 000 Kč
22	WC veřejné	ks	1	2 000 000 Kč	2 000 000 Kč
23	Přístřešek tramvajové zastávky	ks	1	200 000 Kč	200 000 Kč
24	přeložka plynové stanice	ks	1	3 000 000 Kč	3 000 000 Kč
<b>finanční rezerva</b>					
25	rezerva 10%				2 479 080 Kč
<b>celkové investiční náklady bez DPH</b>					<b>27 269 876 Kč</b>

Ceny jsou převzaty z Oborového třídníku stavebních konstrukcí a prací staveb pozemních komunikací.

## 12.2 Příloha E: Fotodokumentace



Obr.: 12.1 Pohled na konečnou z ulice Údolní



Obr.: 12.2 Pohled na první zastávku z ulice Údolní



Obr.: 12.3 Pohled od kostela směrem k ulici Údolní





Obr.: 12.4 Pohled na náměstí ze směru ulice Rudišova



Obr.: 12.1 Pohled na náměstí ze směru ulice Březinova



Obr.: 12.1 Pohled na parkoviště na ulici Kraví hora.